

Percepção de agricultores (as) sobre práticas de conservação de solo e água implantados com apoio de órgãos públicos

Vanessa Schiavon Lopes¹, Irene Maria Cardoso², Angélica da Silva Lopes³

Resumo: O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), de Viçosa (MG), em parceria com outras instituições, executou, de 2012 a 2015, um Projeto de implantação de práticas de conservação do solo e da água em propriedades de agricultores/as da Bacia do Rio Turvo Sujo. Objetivou-se identificar, no campo, as práticas implantadas pelo SAAE e as percepções dos agricultores/as sobre os resultados obtidos após a implantação destas práticas. Utilizou-se entrevistas semiestruturadas com 19 agricultores/as beneficiados pelo projeto. A maioria dos entrevistados tinha consciência da importância das práticas para reduzir a erosão e aumentar o volume de água nas nascentes. Os terraços (67%) e as barraginhas (61%) foram apontados como as práticas mais eficientes no controle da erosão do solo. O plantio de árvores e a revegetação dos topos dos morros foram consideradas práticas necessárias para conservação do solo e da água. É importante a inclusão dos agricultores/as em todas as etapas do projeto.

Palavras-chave: Políticas públicas, projeto ambiental, processos formativos.

Área Temática: Políticas Públicas.

Farmers' perception of soil and water conservation practices implemented with the support of public agencies

Abstract: The Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), from Viçosa (MG), in partnership with other institutions, carried out, from 2012 to 2015, a project to implement soil and water conservation practices in farmer properties in the Turvo Sujo River Basin. The objective was to identify, in the field, the practices implemented by the SAAE and the perceptions of farmers about the results obtained after the implementation of these practices. Semi-structured interviews were used with 19 farmers benefited by the project. Most respondents were aware of the importance of practices to reduce erosion and increase the volume of water in springs. Terraces (67%) and barraginhas (61%) were identified as the most efficient practices in controlling soil erosion. Planting trees and revegetating the tops of hills were considered necessary practices for soil and water conservation. It is important to include farmers at all stages of the project.

Keywords: Public policy. Environmental design. Formative processes.

Percepción de los agricultores/as sobre las prácticas de conservación del suelo y el agua implementadas con el apoyo de agencia pública

Resumen: El Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), de Viçosa-MG, en alianza con otras instituciones, llevó a cabo, de 2012 a 2015, proyecto para implementar prácticas de conservación de suelos y aguas en predios campesinos de la cuenca del río Turvo Sujo. Objetivo identificar, en campo, las prácticas implementadas por la SAAE y las

¹ Doutora em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa (MG), Brasil. Endereço: Rua Manoel Galvão Filho nº 320, bairro Lagoa Dourada, Cruzeiro/SP. CEP: 12.711-480. Contato: (31)99690-7664. E-mail: vanessaschyavon@gmail.com

² Doutora, Professora Titular da Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa (MG), Brasil.

³ Doutoranda do programa de pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza (CE), Brasil.

percepciones de los agricultores sobre los resultados obtenidos tras la implementación de dichas prácticas. El estudio utilizó entrevistas semiestructuradas con 19 agricultores beneficiados por el proyecto. La mayoría de los encuestados eran conscientes de la importancia de las prácticas para reducir la erosión y aumentar el volumen de agua en los manantiales. Las terrazas (67%) y barraginhas (61%) fueron identificadas como las prácticas más eficientes en el control de la erosión del suelo. La plantación de árboles y la revegetación de las cimas de las colinas se consideraban prácticas necesarias para la conservación del suelo y el agua. Es importante incluir a los agricultores en todas las etapas del proyecto.

Palabras clave: Políticas públicas. Diseño ambiental. Procesos formativos.

INTRODUÇÃO

O uso das terras para fins agrícola e pecuária tem causado degradação dos sistemas naturais, especialmente das águas doce (FOLEY *et al.*, 2005), devido, entre outros fatores, à erosão com carreamento de contaminantes e sedimentos para os sistemas fluviais (YAN *et al.*, 2015) que provocam a degradação de habitats aquáticos, com perda de qualidade das águas, assoreamento dos reservatórios e perda de biodiversidade.

Em países em desenvolvimento como o Brasil, a pecuária é um dos principais fatores de aceleração da erosão do solo (GOMES *et al.*, 2012). O pisoteio do gado e o superpastejo, especialmente quando associado às encostas declivosas, contribuem para o aumento da erosão e exportação de sedimentos nas bacias hidrográficas (UDDIN *et al.*, 2016).

Para reverter essa situação, práticas de manejo vegetativas e mecânicas são propostas como estratégias capazes de minimizar a degradação e proteger e conservar solos e águas. As práticas vegetativas contribuem para aumentar a cobertura vegetal do solo, a infiltração e a rugosidade superficial do terreno (YAN *et al.*, 2015; GALDINO *et al.*, 2016). As práticas mecânicas, como por exemplo, os terraços, reduzem a velocidade da água e com isto diminui o escoamento superficial (ARNÁEZ *et al.*, 2015) e favorecem sua infiltração e o aumento da umidade do solo em profundidade (QUEREJETA *et al.*, 2000; ZHANG *et al.*, 2017; LOPES *et al.*, 2019); as barragens de contenção, mais conhecidas no Brasil como “barraginhas”, e as caixas de contenção de água nas estradas também reduzem a velocidade do fluxo de água, a erosão e a deposição de sedimentos nos cursos de água (VASCONCELOS, 2017).

Todas estas práticas de manejo influenciam diretamente os parâmetros físico-químicos e biológicos dos corpos d’água e contribuem para aumentar as funções eco-hidrológicas do solo (TUNDISI; TUNDISI, 2010; TAMBOSI *et al.*, 2015) e com isto favorecem os serviços ecossistêmicos, dentre eles o abastecimento do lençol freático (QUEREJETA *et al.*, 2000; YAN *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2017); reduzem os custos para o tratamento de água potável; evitam inundações e; melhoram as condições de produção agrícola (VÖRÖSMARTY *et al.*, 2010).

Muitas práticas inovadoras e úteis para a conservação dos solos e águas são implantadas pelos/as agricultores/as, muitas vezes por iniciativas próprias (TARRASÓN *et al.*, 2016). No entanto, é importante

que as iniciativas individuais sejam fortalecidas por políticas públicas (LAGO; PLANT; JACOBS, 2019), a exemplo do financiamento do projeto “Recuperação de matas ciliares protetoras de nascentes e cursos d’água da bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo – cabeceiras do Rio Doce, Viçosa – MG” desenvolvido pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Viçosa-MG (SAAE-Viçosa), em parceria com a Agência Nacional das Águas (ANA) e a Caixa Econômica Federal (CAIXA). No âmbito deste projeto, nas propriedades de agricultores/as/ familiares, práticas de manejo e conservação do solo e da água foram implantadas para a recuperação da bacia do rio Turvo Sujo, importante manancial de água que abastece a cidade de Viçosa/MG e outros municípios vizinhos.

Após a implantação do projeto, o SAAE não procurou identificar a percepção das famílias agricultoras a respeito das práticas utilizadas em suas propriedades. Embora, as diferentes percepções dos/as agricultores/as sejam essenciais para identificar problemas e potencialidades e contribuir para desenhar melhor as estratégias para a implantação das práticas em novas propriedades agrícolas (TARRASÓN *et al.*, 2016).

A pesquisa objetivou identificar, no campo, as práticas de manejo de água e solo implantados na Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Sujo e as percepções dos/das agricultores/as sobre os resultados obtidos após a implantação destas práticas.

METODOLOGIA

Área de estudo

A região encontra-se no embasamento cristalino, como rochas gnáissicas do pré-cambriano (CORRÊA, 1984; RESENDE; REZENDE, 1996). As pedopaisagens íngremes e convexas correspondem 75 % da área da Zona da Mata (GOMES, 1986). A Floresta Estacional Semidecidual configura-se como a formação florestal predominante, que deu lugar após o intenso desmatamento à lavoura cafeeira (CORRÊA, 1984). O ciclo do café proporcionou o empobrecimento do solo e em grande parte foi substituído pela pastagem (FONTES *et al.*, 2006). O tipo de solo dominante são os Latossolos Vermelho-Amarelo, que são profundos e bem drenados, mas ácidos. O tamanho médio das propriedades rurais é de 14,5 ha (INCRA) (<https://antigo.incra.gov.br/pt/consulta-imoveis-rurais.html>), a agricultura familiar predomina no município e a agropecuária é um dos principais setores econômicos da região.

A pesquisa foi realizada nas microbacias dos Córregos do Latão, São Lourenço e Moinhos (Figura 1), afluentes do Rio Turvo Sujo, localizadas no município de Coimbra/MG, Zona da Mata de Minas Gerais, no Bioma Mata Atlântica. A Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Sujo possui área total de 406 km² (NUNES; SILVA; MATOS, 2011) (Figura 1), é afluente do Rio Piranga, que por sua vez é afluente do Rio Doce, um dos principais rios brasileiros e que recentemente sofreu um crime ambiental relacionado à mineração de ferro.

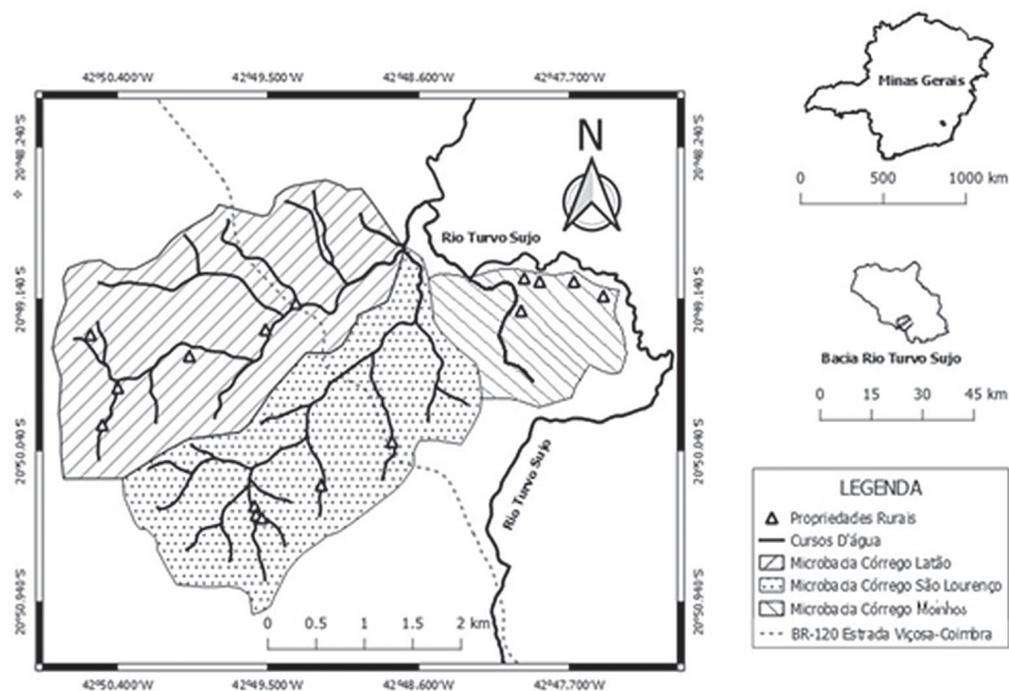


Figura 1. Microbacias do Córrego Latão, São Lourenço e Moinhos, Coimbra, Minas Gerais. Os triângulos compreendem as propriedades rurais que participaram desse trabalho.

Fonte: Autoras.

Projeto do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)

O Projeto de Recuperação de Matas Ciliares e Nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Sujo - Cabeceira do Rio Doce, MG, Brasil, foi realizado, pelo SAAE e a Prefeitura Municipal de Viçosa/MG, de 2012 a 2013 em parceria com a Agência Nacional das Águas (ANA) e de 2013 a 2015 em parceria com a Caixa Econômica Federal (CAIXA). A seleção das propriedades atendidas pelo projeto foi feita com base no tamanho da área, no impacto que ela causa nos mananciais hídricos, na sua capacidade de produção de água e no consentimento do agricultor. Ao todo foram 57 propriedades. O objetivo do projeto foi implantar, como piloto, práticas de conservação do solo e água que, se amplamente utilizadas, poderiam contribuir para resolver os problemas decorrentes da escassez e qualidade de água no município. O projeto objetivou ainda sensibilizar os agricultores/as sobre a relação entre a implantação de práticas de manejo do solo e benefícios relacionados à água, com a compreensão de que estes agricultores/as sensibilizados poderiam se transformar em multiplicadores e replicadores das práticas para outros agricultores/as da região. O projeto não previu atividades de avaliações, mas apenas de implementação das ações.

O projeto contemplou práticas de reflorestamento e de proteção através do cercamento das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) que incluíram: os topos de morros e os cursos d'água, como nascentes, córregos e rios; construção de terraços e barraginhas nas pastagens e caixas de contenção em áreas de acúmulo de enxurradas (Figura 2). O projeto também implantou bebedouros para o gado nas pastagens, entretanto esta prática foi citada somente por um agricultor, por isso não foi contabilizado nesta pesquisa, apesar de ter sido feito

em várias outras propriedades. Houve também a aquisição de equipamentos meteorológicos como pluviógrafos e chapas metálicas para o monitoramento de infiltrações e vazões em três propriedades, porém os equipamentos não estavam mais em funcionamento.

Além da implantação das práticas no campo, o projeto também desenvolveu eventos voltados para a capacitação sobre as práticas de manejo e sobre educação ambiental, utilizando para isto cursos, oficinas, palestras, dentre outros.



Figura 2. Terraços construído com intuito de aumentar a infiltração de água no solo (A); barragem construída no canal de drenagem da água (B); caixa de contenção de enxurradas no quintal do agricultor (C) e bebedouro construído pelo agricultor aproveitando o aumento da vazão de água das nascentes, após o cercamento das APPs (D). Todas as imagens foram tomadas em propriedade de agricultores/as que participaram do projeto do SAAE, no município de Coimbra-MG, Brasil.

Fonte: Autoras.

Seleção das famílias

Os agricultores/as que participaram da pesquisa foram selecionados a partir de uma lista de beneficiados do projeto fornecida pelo SAAE. A proposta inicial era entrevistar todos/as agricultores/as que participaram do projeto. No entanto, alguns agricultores/as não estavam presentes em seus domicílios, outros não moravam nas propriedades e alguns não quiseram ser entrevistados. No total foram realizadas 19 entrevistas. Todos os participantes eram adultos ou idosos, 15 foram homens e 4 mulheres.

Instrumento de coleta de dados: Entrevistas semiestruturadas

Realizaram-se entrevistas semiestruturadas com os/as agricultores/as que participaram do projeto do SAAE. Nestas entrevistas não se utilizou questionário, mas um roteiro com temas que direcionaram o diálogo entre os/as agricultores/as e a pesquisadora. Os temas foram: motivos para participar do projeto; práticas implantadas; benefícios das técnicas utilizadas; práticas consideradas mais eficientes; problemas encontrados; importância do projeto; se houve acompanhamento do SAAE após a execução das práticas; se era necessário acompanhamento e porque sim ou não; ações desenvolvidas a partir do projeto e que intenciona realizar no futuro; ações que fariam diferente no futuro; se as ações seriam executadas independente do SAAE

A entrevista ocorreu em um clima de confiança e de interação entre os envolvidos (BARDIN, 2011). O uso do roteiro requer do entrevistador habilidade na aplicação, estimulando o entrevistado/a aprofundar suas respostas, mas sem induzi-las (ALENCAR; GOMES, 1998). A entrevista semiestruturada permitiu identificar percepções dos agricultores/as sobre as práticas de manejo adotadas. As informações anotadas durante as entrevistas semiestruturadas foram organizadas em planilhas eletrônicas. Posteriormente, para a análise dos dados utilizou-se da metodologia análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Os dados foram organizados em seis categorias: motivação para participar do projeto; práticas de manejo; problemas identificados; importância do projeto; acompanhamento do projeto e perspectivas futuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES/AS

Motivação para participar do projeto

A maioria dos agricultores/as (68%) aceitou participar do projeto por preocupar-se com a falta de água, outros (28%) citou ter participado porque o projeto melhoraria a propriedade e um pequeno número (5%) não soube opinar. Segundo os que opinaram, as técnicas contribuiriam para a manutenção da água no solo, para recuperar as nascentes e para melhorar as pastagens. Segundo os/as agricultores/as:

Porque é um projeto bom, viável. Cada vez que passa, a água está mais escassa. Nós temos que preservar a água e a natureza. (D.L.P, M.)

A proposta do SAAE era boa eles iam fazer o plantio de árvores, terraços, tudo por conta deles, eles deram sementes de braquiária, adubo, estacas para cerca, arame e os tanques [barraginhas] para contenção da enxurrada. (O.A.L, M.)

Sobre os benefícios das práticas implantadas, os agricultores/as (58%) notaram algum benefício, destes 12% afirmaram que os benefícios não foram maiores devido à pouca chuva. Outros (24%) não viram nenhum benefício e também relacionaram com a falta de chuva. Os demais (11%) tinham consciência do benefício das práticas, mas não indicaram quais benefícios. Segundo os/as agricultores/as:

As barraginhas reduziram a erosão e a lavagem do terreno junto com os terraços. Este ano a água aumentou um pouquinho, mas tem chovido pouco. (J.B.S.M.)
A expectativa é o aumento de água, mas ainda não vi resposta porque não choveu, o clima não colaborou. (E.L.S.N, M.)

Quando perguntado sobre o que eles fariam de diferente, 39% dos entrevistados disseram que não fariam nada diferente, já 61% dos entrevistados disseram que sim. Desses, 27% dos entrevistados citaram que trocariam os mourões das cercas e deixariam mais próximos e colocariam arames de qualidade. Outros 18% dos entrevistados citaram que fariam mais terraços e profundos e 18% alegaram que fariam mais barraginhas e plantariam mais árvores.

Um pequeno número de entrevistados (5%) disse que faria um direcionamento da água para a barraginha e que devolveria o cascalho retido na caixa de contenção, para a própria estrada. Segundo os/as agricultores/as:

Usaria mourões melhores. Os mourões das cercas estavam muito ruins. Foi um trabalho perdido. Eles estavam muito finos, foram colocados longe demais. (G.P.A, M.)
Eu faria terraços mais fundos, daqui a pouco eles vão sumir. Faria mais barraginhas. (A.L.T, M.)

Práticas de manejo

O plantio de árvores e as barraginhas foram as práticas mais efetuadas nas propriedades (65%) (Figura 3). No entanto, a maioria dos agricultores/as (67%) listaram os terraços como a prática mais eficiente, seguida das barraginhas (61.5%) e caixas de contenção nas estradas (50%) (Figura 4). Um pequeno número de entrevistados reconheceu o plantio de árvores (15%) e o cercamento de APPs (11%) como as práticas mais eficientes (Figura 4).

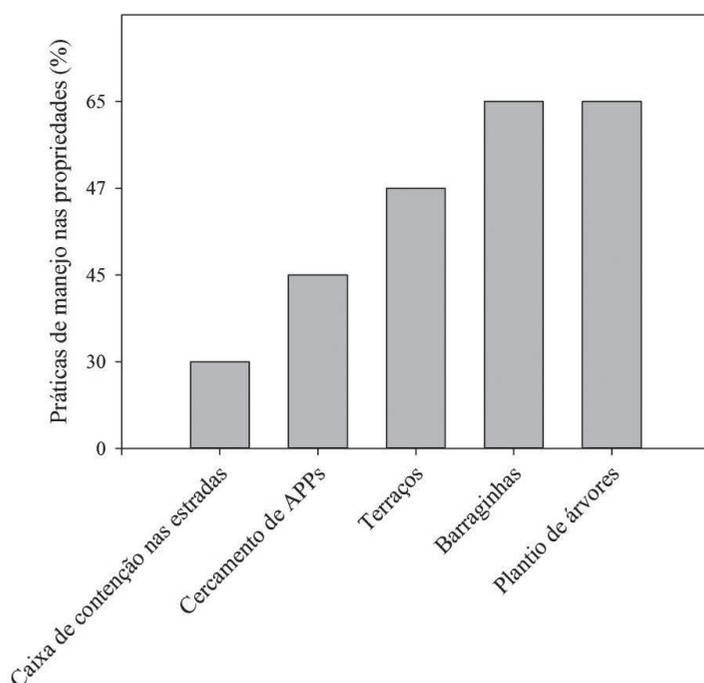


Figura 3. Práticas efetuadas em propriedades de agricultores/as rurais, Coimbra, MG (n=19).

Fonte: Autoras.

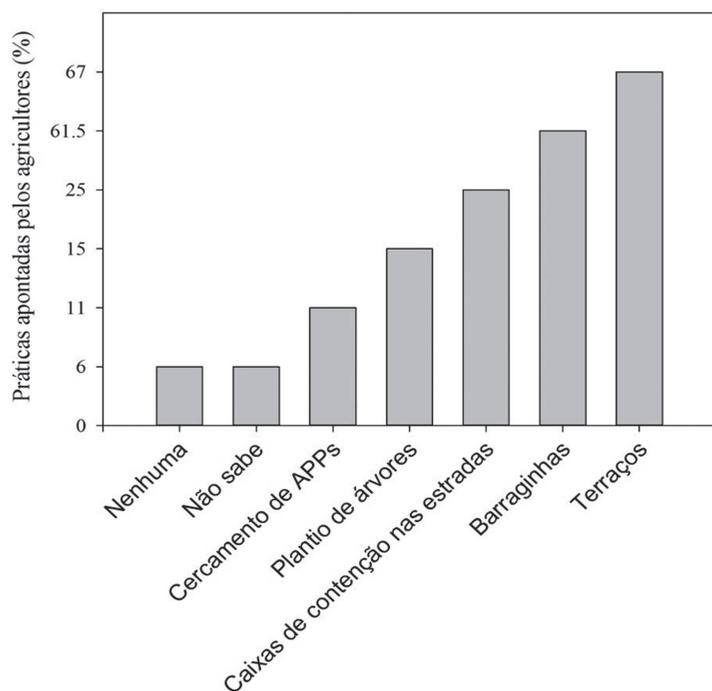


Figura 4. Classificação das melhores práticas de manejo segundo os agricultores/as do projeto SAAE, Coimbra, MG (n=19).

Fonte: Autoras.

Os problemas identificados

De acordo com 55% dos agricultores/as, o plantio das árvores foi a prática mais problemática. Dentre os problemas, listaram as formigas (20%) e apontaram falta de assistência (60%) pelas instituições condutoras do projeto. Outros (20%) relataram que as mudas eram velhas e que não estavam sadias:

Não cercaram as mudas, eu tive muito problema com as formigas. (D.S.O, F.)

Os terraços rasos também foram apontados por 22% dos agricultores/as como problema e a falta de manutenção das barraginhas por 28%. Segundo eles, algumas barraginhas tiveram que ser reformadas, o direcionamento da água para as barraginhas não foi feito, o serviço de máquinas para a construção das barraginhas foi lento e algumas barraginhas foram pequenas, com o risco de transbordamento da água. Houve assoreamento e rompimento de duas barraginhas. Este rompimento pode estar relacionado a problemas de dimensionamento e localização das barraginhas e a falta de orientação sobre a necessidade de manutenção delas:

Assoreamento da barraginha. Eles não falaram que era para limpar. (A.J.M, M.)

Segundo 28% dos entrevistados também houve problemas com o cercamento das APPs. Dentre os problemas com o cercamento elas/eles citaram a baixa qualidade do arame (50%) e dos mourões

(50%). O arame utilizado nas cercas era muito fino, rompia-se facilmente quando animais forçavam as cercas. Para os mourões foram relatados aspectos relacionados ao diâmetro deles, que em geral eram finos para serem utilizados em cujo objetivo era impedir a passagem de animais como o gado para as áreas de APPs.

Outros problemas que não envolveram as práticas de manejo e que foram apontadas pelos agricultores/as (17%) foram a falta de chuva (Figura 5), destes, 67% relacionaram a falta de água com o baixo pegamento e enraizamento das mudas. Somente um pequeno número de entrevistados (11%) não encontraram problemas. Segundo os/as agricultores/as:

Não cercaram as mudas, eu tive muito problema com as formigas. (D.S.O, F.)
Assoreamento da barraginha. Eles não falaram que era para limpar. (A.J.M, M.)

Sobre a importância do projeto

De acordo com a percepção dos agricultores/as, a maioria dos entrevistados (82%) afirmou que o projeto foi importante para aumentar a vazão dos mananciais hídricos, tanto em quantidade, quanto em qualidade de água. Foi mencionada também a diminuição da erosão (18%) e a conscientização da população (18%) para os cuidados com o solo e a água. Outros (6%) reconheceram que o projeto teve grande importância, mas que o SAAE deveria ter continuado seu engajamento com o projeto. No entanto, um pequeno número de entrevistados (6%) alegou que o projeto não teve importância por não conseguirem perceber os benefícios do uso das práticas em suas propriedades. Esta falta de benefícios foi atribuída ao pouco acompanhamento e manutenção das medidas pelo SAAE durante a execução do projeto, a qualidade das mudas e dos mourões e ao período que foi realizado o plantio das mudas. Outros 6% disseram que saberão avaliar se houver mais chuvas para fazer o monitoramento. Segundo os/as agricultores/as:

O projeto é importante para aumentar a quantidade e qualidade da água nas nascentes. (C.A.S, M.)
Ajudar o terreno na captação de água. (G.R.P, M.)

Acompanhamento na execução do projeto

A maioria dos entrevistados (72%) alegou que na execução do projeto eles tiveram o acompanhamento do SAAE e foi necessário, no entanto, desta porcentagem, 45% afirmaram que o acompanhamento foi somente no início da execução do projeto. Outros (28%) afirmaram que não houve acompanhamento. Segundo os/as agricultores/as:

Sim, eles davam palestras, visitavam a propriedade muito no início do projeto. Eles orientavam muito bem no início. Fizeram reunião em Coimbra. Mas a participação dos agricultores/as era pequena. Era necessário para a conscientização das pessoas para cuidar da água, das nascentes. (G.P.A, M.)

Houve pouco acompanhamento, falta construir junto, era necessário, é um projeto para gerações. (M.A.A, F.)

Perspectivas futuras

A maioria dos entrevistados (69%) fez ou pretende realizar alguma prática de manejo, já 31% não fez ou não pretende realizar. As práticas realizadas por eles sem o apoio do SAAE foram: plantio de árvores e frutíferas no quintal, confecção de mudas de árvores para plantio na época das chuvas; bebedouro para o gado, plantio de gramíneas nas pastagens, plantio de eucalipto nos terraços, plantio de sistemas agroflorestais sem utilização de adubo químico sintético e com aproveitamento do dejetos suíno do vizinho, plantio de braquiárias e piqueteamento com cerca elétrica.

Além de manter o que foi feito a partir do projeto, no futuro os entrevistados planejavam construir mais barraginhas e desassoreá-las, desviar a água dos terraços para elas, construir mais terraços, plantar mais árvores nas pastagens e nos topos de morro, plantar mais frutíferas no quintal, retirar o eucalipto plantado e utilizá-lo para madeira. Segundo um agricultor, ele não replantaria mais eucalipto, pois em sua percepção o eucalipto utiliza muita água.

Mesmo antes do projeto do SAAE, 33% dos agricultores/as executavam alguma prática de manejo, dentre elas, plantio de árvores, cercamento de nascentes, construção de barraginhas e terraceamento. Houve até mesmo a implantação por moradores de um instituto (Albaquercus) voltado para a construção do saber e do desenvolvimento sustentável. Alguns citaram não ter realizado práticas (anteriormente ao projeto do SAAE), por falta de recursos financeiros, principalmente as práticas mecânicas que exigem mais dinheiro para serem implantadas. Segundo os/as agricultores/as:

Antes do projeto eu já tinha feito algumas barraginhas, o projeto completou. (H.C.T, M.)

Eu já plantava árvores. Eu gosto do verde. (D.S.O, F.)

Os agricultores/as sabem da importância da água e tem consciência de que práticas de manejo do solo afetam a sua qualidade e quantidade, embora haja controvérsias sobre quais práticas devem ser adotadas (TEIXEIRA *et al.*, 2018). Por exemplo, estes autores mostraram que os agricultores/as familiares consideram que o uso de agrotóxicos impacta negativamente a qualidade da água, já os fazendeiros relativizaram tal efeito. Portanto, projetos como o desenvolvido pelo SAAE, permitem criar ambientes de diálogos para que os agricultores/as possam conhecer e ou compreender melhor as técnicas que podem ser utilizadas na conservação do solo e a relação das mesmas com a qualidade e quantidade da água.

Os agricultores/as também reconhecem as implicações de longo prazo do manejo de solo na dinâmica da água e os riscos potenciais de sua degradação para a agricultura (MERTZ *et al.*, 2009), base do seu modo de vida. Talvez este, seja um dos motivos para o grande interesse dos agricultores/as em trabalhar com as práticas de manejo propostas pelo SAAE.

A assertividade das práticas implantadas pelo projeto do SAAE pode ser aferida pelo reconhecimento dos benefícios advindos delas por mais da metade dos agricultores/as. Algumas práticas, especialmente as mecânicas como a construção de barraginhas e terraços, apontadas como as que promoveram maiores benefícios (Figura 4), já eram conhecidas por alguns agricultores/as, mas não era implantado por falta de recursos financeiros e por isto o projeto também foi considerado importante para alguns.

A não observação de benefícios por quase 50% dos agricultores/as foi atribuída principalmente à escassez de chuva, atípica na região. Em 2014, parte do período de implantação do projeto, foi o ano mais seco do período, choveu apenas 800 mm (Figura 5), bem abaixo da precipitação média anual.

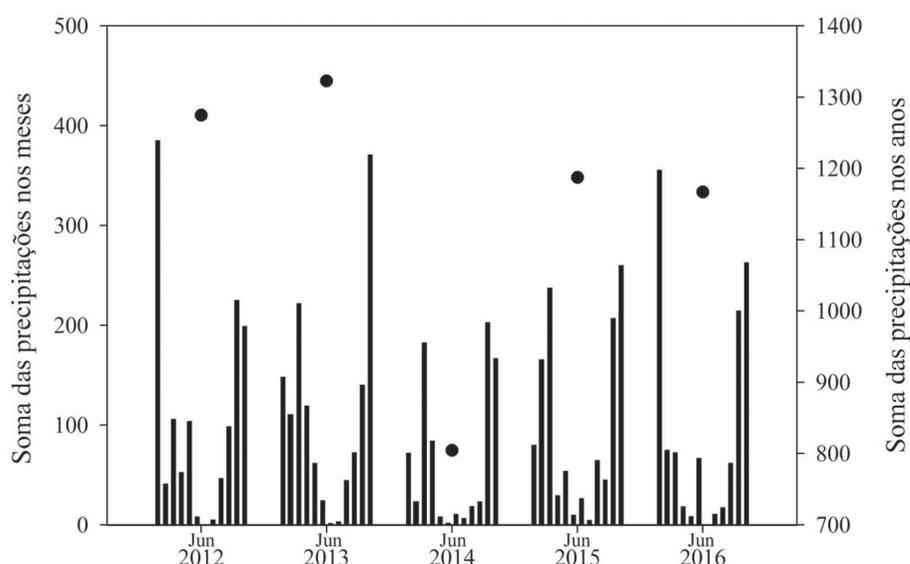


Figura 5. Soma das precipitações nos anos referentes à execução do projeto, Viçosa-MG, Brasil.

Fonte: Boletim Meteorológico da Universidade Federal de Viçosa. (Estação meteorológica mais próxima de Coimbra-MG).

A não observação de benefícios em anos de pouca chuva pode estar apontando, apesar da assertividade, a insuficiência das práticas propostas pelo SAAE para mitigar o problema da escassez de água. Que outras práticas podem ser empregadas? O caminho parece ser implantar mais e outras práticas vegetativas, embora a maioria dos agricultores/as não tenham observado benefícios relacionados ao plantio de árvores (Figura 4) e a maioria tenha indicado como a prática mais problemática. Sabe-se, entretanto, que as práticas vegetativas são mais difíceis de serem implantadas e demoram mais a dar retorno, porém, são elas que garantem benefícios mais persistentes e mais diversos (TUNDISI; TUNDISI, 2010; TAMBOSI *et al.*, 2015). Não por acaso, das seis práticas que os agricultores/as manifestaram desejo de realizar no futuro e que consideram beneficiar a dinâmica

de água, quatro referem-se a práticas vegetativas (plantar mais árvores nas pastagens, plantar árvores frutíferas, retirar o eucalipto e revegetar os morros com árvores nativas).

Neste estudo alguns agricultores/as plantaram eucaliptos em suas propriedades enquanto outros pretendiam retirá-los, devido à percepção do seu elevado consumo de água. Esta falta de consenso também é presente na literatura, existem estudos como o Salemi *et al.* (2013) que ao compararem a floresta nativa com eucalipto demonstraram que a precipitação convertida em vazão foi semelhante. Embora existam diversos trabalhos relatando os efeitos negativos em ecossistemas ribeirinhos e bacias hidrográficas (MORRIS *et al.*, 2004; RUWANZA *et al.*, 2013; DZIKITI *et al.*, 2016; AMAZONAS *et al.*, 2018), pelas altas taxas de evapotranspiração quando comparadas com a espécie nativa (LE MAITRE; VERSFELD; CHAPMAN, 2000).

Quanto à revegetação dos topos de morros, sabe-se que eles são a área de recarga dos rios e córregos. O novo código florestal (Lei 12.651 de 2012), em uma decisão política, mudou a definição de morro das áreas de preservação permanente (APPs). Assim, o critério de altura (100 m ao invés de 50 m) associado ao critério de declividade para defini-los, exclui o terço superior de muitos morros das APPs o que pode interferir no ciclo hidrológico, em processos como infiltração e escoamento superficial das águas, por exemplo, (TAMBOSI *et al.*, 2015).

Os terraços e as barraginhas foram reconhecidos como práticas eficientes na contenção da erosão, no aumento da água no solo e na diminuição da perda de nutrientes e por isto devem ser considerados no planejamento do manejo ambiental e do uso da terra em bacias hidrográficas (BARROS *et al.*, 2006; VANCAMPENHOUT *et al.*, 2006; WEI *et al.*, 2016).

No entanto, os benefícios de tais práticas não são duradouros, principalmente devido à rápida perda da capacidade de armazenamento de água por meio da sedimentação, caso não haja manutenção (HOOKE; SANDERCOCK, 2012; ARNÁEZ *et al.*, 2015). Isso foi identificado nas falas dos agricultores/as que apontaram a perda dos benefícios das barraginhas e terraço pela falta de manutenção. Problemas relacionados à baixa qualidade dos arames e mourões utilizados nas cercas para proteger as áreas de APPs, foram identificadas nas falas das/dos agricultores/as. Estes problemas podem estar relacionados com os critérios de cotação, que muitas vezes não permite avaliar com antecedência a qualidade dos materiais.

Para as práticas vegetativas foram feitas críticas relacionadas à qualidade das mudas, segundo eles/elas pareciam “velhas”, e ainda apontaram a necessidade de acompanhamento do crescimento delas. Foram relatados, por exemplo, ataques de formigas nas mudas provocando seu desfolhamento. As formigas são incomodo durante o processo de plantio de arvores, mas pode ser feito controle com barreiras físicas com materiais de baixo custo para sua confecção e implantação, a saber: coroamento com palha seca, cones plásticos, cilindros de garrafas pets (MORESSI *et al.*, 2007).

No entanto percebe-se que várias agricultoras/es atribuíam apenas aos profissionais do SAAE a responsabilidade com as tarefas relacionados ao projeto. Esta percepção pode indicar que as funções de todos

os sujeitos envolvidos (agricultores/as e técnicos do SAAE) não foram claramente dialogadas e construídas com os participantes. Com isso, parece que nem o SAAE e nem os agricultores/as se responsabilizaram pelas tarefas de manutenção das práticas mecânicas e nem pelo acompanhamento do crescimento das mudas. No entanto, o apoio institucional para fomentar o diálogo, durante e após implantação do projeto é importante para manter o engajamento de todos os envolvidos e estimular para que os melhores resultados sejam alcançados (BUYTAERT *et al.*, 2014).

A falta de incentivos e informações são os principais fatores não apenas para impedir que alguns agricultores/as invistam em medidas de conservação do solo (TESFAYE *et al.*, 2016), mas também para que deem continuidade às práticas. A capacitação dos agricultores/as para que eles deem continuidade às ações desenvolvidas em suas propriedades por órgãos públicos é importante para o bom desempenho das mesmas (PARROTTA, 2010). Além da capacitação, como as medidas de conservação do solo são destinadas em longo prazo, a oferta de incentivos pode também ser importante não só para a adoção de tecnologias (DABA; RIEGER; STRAUSS, 2003), mas também para ajudar na manutenção daquelas implantadas.

Uma forma de incentivo é o pagamento de serviços ecossistêmicos que tem sido implementada em diferentes partes do mundo, particularmente na América Latina, inclusive no Brasil, mas ainda em casos muito específicos (CANOVA *et al.*, 2019; GRIMA *et al.*, 2016). Entretanto, há uma variedade de maneiras pelas quais o pagamento ou o reconhecimento da prestação de serviços podem ser implementados. A melhor forma precisa ser encontrada a partir dos diálogos com os agricultores/as e suas organizações e instituições públicas e/ou privadas envolvidas com as ações de conservação e ou restauração ambiental (GRIMA *et al.*, 2016).

A maioria dos agricultores/as perceberam falhas na implantação do projeto e alguns deles sugeriram práticas que não foram planejadas pelos órgãos responsáveis pelo projeto. Portanto, o reconhecimento dos agricultores/as como geradores de conhecimento e a participação desde a fase do planejamento do projeto, execução e acompanhamento são cruciais. Ao mesmo tempo é preciso incluir ações que permitam a constante troca de saberes, a aprendizagem conjunta e a geração de novas soluções mais integradas, para que a agricultura se torne sustentável e resiliente (PARROTTA, 2010; BUYTAERT *et al.*, 2014; ĐŪMANE *et al.*, 2018).

CONCLUSÕES

A maioria dos agricultores/as possui consciência da importância das práticas de manejo do solo para reduzir a erosão e aumentar o volume de água nas nascentes.

Dentre as práticas implantadas pelo SAAE, os terraços e as barraginhas foram reconhecidos pelos agricultores/as como as práticas mais eficientes no controle da erosão do solo. No entanto, parece que as mesmas não foram suficientes já que muitos agricultores/as não observaram benefícios das práticas durante período de escassez de chuva.

Houve críticas à falta de acompanhamento dos trabalhos e da manutenção de algumas técnicas utilizadas. Houve também sugestão de práticas que seriam importantes para melhorar a dinâmica da água na microbacia. Dentre elas, o plantio de mais árvores, curvas de nível mais profundas e direcionamento da água para as barraginhas. Estas sugestões poderiam ser incorporadas através da construção compartilhada dos projetos.

A participação das/os agricultoras/es em todas as etapas, desde o planejamento e mesmo após o encerramento do projeto, precisa ser incluída nos projetos de conservação e restauração ambiental. O processo de concepção dos projetos deve estabelecer em um ambiente dialógico de socialização e construção constante do conhecimento. Durante os diálogos temas como a possibilidade de pagamento por serviços ecossistêmicos podem ser pautados e discutidos como uma forma de incentivar o engajamento dos agricultores/as na adoção e manutenção de práticas voltadas para a conservação e aumento dos recursos hídricos pelo SAAE.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho agradecem ao CNPq e CAPES pela bolsa concedida à primeira autora. Os autores agradecem a FAPEMIG pela bolsa de mestrado concedida à terceira autora. Os autores agradecem também aos agricultores/as familiares que colaboraram com essa pesquisa e a todos do SAAE Viçosa.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Edgard; GOMES, Marcos Affonso Ortiz. Metodologia de pesquisa social e diagnóstico participativo. Lavras: FAEPE/UFLA, 1998, 212p.

AMAZONAS, Nino Tavares; FORRESTER, David I.; OLIVEIRA, Rafael Silva; BRANCALION, Pedro H.S. Combining Eucalyptus wood production with the recovery of native tree diversity in mixed plantings: Implications for water use and availability. *Forest Ecology and Management*, v. 418, n. July 2017, p. 34–40, 2018.

ARNÁEZ, José; LANA-RENAULT, N.; LASANTA, T.; RUÍ-FLAÑO, P.; CASTROVIEJO, J. Effects of farming terraces on hydrological and geomorphological processes. A review. *Catena*, v. 128, p. 122-134, 2015.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 278p.

BARROS, Luciano Cordoval. Amenização de veranicos através da captação de água de chuvas por barraginhas, garantindo safras na agricultura familiar: em Minas Novas, MG. *In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo*, 26., 2006, Belo Horizonte. *Anais...* ABMS, Sete Lagoas, 2006.

BUYTAERT, Wouter; ZULKAFI, Zed; GRAINGER, Sam; ACOSTA, Luis; ALEMIE, Tilashwork C.; BASTIAENSEN, Johan; BIÈVRE, Bert De; BHUSAL Jagat; CLARK, Julian; DEWULF, Art; FOGGIN, Marc; HANNAH, David M.; HERGARTEN, Christian; ISAEVA, Aiganysh; KARPOUZOGLOU, Timothy;

PANDEYA, Bhopal; PAUDEL, Deepak; SHARMA, Keshav; STEENHUIS, Tammo; TILAHUN, Seifu; HECKEN, Gert Van; ZHUMANOVA, Munavar. Citizen science in hydrology and water resources: opportunities for knowledge generation, ecosystem service management, and sustainable development. *Frontiers in Earth Science*, v. 2, p. 26, 2014.

CANOVA, Moara Almeida; LAPOLA, David M.; PINHO, Patrícia; DICK, Jan; PATRICIO, Gleiciani B.; Priess, Joerg A. Different ecosystem services, same (dis) satisfaction with compensation: A critical comparison between farmers' perception in Scotland and Brazil. *Ecosystem Services*, v. 35, p. 164-172, 2019.

CORRÊA, G. F. Modelo de Evolução e Mineralogia da Fração Argila de Solos do Planalto de Viçosa, MG. 1984. 87 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Departamento de Solos e Nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1984.

DABA, Shibru; RIEGER, Wolfgang; STRAUSS, Peter. Assessment of gully erosion in eastern Ethiopia using photogrammetric techniques. *Catena*, v. 50, n. 2-4, p. 273-291, 2003.

DZIKITI, S.; GUSH, M. B.; LE MAITRE, D. C.; MAHERRY, A.; JOVANOVIĆ, N. Z.; RAMOELO, A.; CHO, M. A. Quantifying potential water savings from clearing invasive alien *Eucalyptus camaldulensis* using in situ and high resolution remote sensing data in the Berg River Catchment, Western Cape, South Africa. *Forest Ecology and Management*, v. 361, p. 69-80, 2016.

FOLEY, Jonathan A.; DEFRIES, Ruth; ASNER, Gregory P.; BARFORD, Carol; BONAN, Gordon; CARPENTER, Stephen R.; CHAPIN, F. Stuart; COE, Michael T.; DAILY, Gretchen C.; GIBBS, Holly K.; HELKOWSKI, Joseph H.; HOLLOWAY, Tracey; HOWARD, Erica A.; KICHARIK, Christopher J.; MONFREDA, Chad; PATZ, Jonathan A.; PRENTICE, I. Colin; RAMANKUTTY, Navin; SNYDER, Peter K. Global consequences of land use. *Science*, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.

FONTES, Luiz Eduardo Ferreira; FERNANDES, Raphael Bragança Alves; RODRIGUES, Jaqueline Sicupira; FERNANDES-FILHO, Elpídio Inácio. Recursos Hídricos e uso do solo no município de Viçosa, MG. In: FONTES, Luiz Eduardo Ferreira; FERNANDES, Raphael Bragança Alves; RODRIGUES, Jaqueline Sicupira (Eds). Recursos Hídricos e Percepção Ambiental no Município de Viçosa MG. *Folha de Viçosa*, p.1-21, 2006.

GALDINO, Sergio; SANO, Edson E.; ANDRADE, Ricardo G.; GREGO, Celia R.; NOGUEIRA, Sandra F.; BRAGANTINI, Claudio; FLOSI, Ana HG. Large scale Modeling of Soil Erosion with RUSLE for Conservationist Planning of Degraded Cultivated Brazilian Pastures. *Land Degradation & Development*, v.27, p. 773-784, 2016.

GOMES, Marcos Antonio; LANI, João Luiz; COSTA, Liovando Marciano da; PONTES, Lucas Machado; FIGUEREDO, Natália Aragão de; BARDALES, Nilson Gomes. Solos, manejo e aspectos hidrológicos na bacia hidrográfica do Araújos, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, v. 36, n. 1, 2012.

GOMES, Sebastião Teixeira. Condicionantes da modernização do pequeno agricultor. (Tese de Doutorado) Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, 1986. USP: São Paulo, 1986. 210p.

GRIMA, Nelson; SINGH, Simron J.; SMETSCHKA, Barbara; RINGHOFER, Lisa. Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analysing the performance of 40 case studies. *Ecosystem Services*, v. 17, p. 24-32, 2016.

HOOKE, Janete; SANDERCOCK, Peter. Use of vegetation to combat desertification and land degradation: Recommendations and guidelines for spatial strategies in Mediterranean lands. *Landscape and Urban Planning*, v. 107, n. 4, p. 389-400, 2012.

LAGO, Mariana Gonzalez; ROEL, Plant; BRENT, Jacobs. Re-politicising soils: What is the role of soil framings in setting the agenda? *Geoderma*, v. 349, p. 97-106, 2019.

LE MAITRE, David C.; VERSFELD, D. B; CHAPMAN, R. A. "Impact of invading alien plants on surface water resources in South Africa: A preliminary assessment." *Water AS*, v. 26, n. 3, 2000.

LOPES, Vanessa Schiavon; CARDOSO, Irene Maria ; FERNANDES, Osmar Rosa ; FERNANDES, Raphael Bragança Alves ; CECON, Paulo Roberto ; GOMES, Lucas de Carvalho ; LUZ, José Maria Rodrigues da. Terraced Pasture Changes the Soil Moisture Dynamics. *Journal of Agricultural Science*, v. 11, p. 96, 2019.

MERTZ, Ole; MBOW, Cheikh; REENBERG, Anette; DIOUF, Awa. Farmers' perceptions of climate change and agricultural adaptation strategies in rural Sahel. *Environmental Management*, v. 43, n. 5, p. 804-816, 2009.

MORESSI, Murilo; NETO, A. Moraes; CREPALDI, R. A.; CARBONARI, V.; DEMÉTRIO, M. F.; SILVESTRE, R. Eficiência do controle mecânico de formigas cortadeiras (*Atta laevigata*) no reflorestamento com espécies nativas. *O Biológico*, v. 69, n. 2, p. 471-473, 2007.

MORRIS, Jim; NINGNAM, Zhang; ZENGJIANG, Yang; COLLOPY, John; DAPING, Xu. Water use by fast-growing *Eucalyptus urophylla* plantations in southern China. *Tree physiology*, v. 24, n. 9, p. 1035-1044, 2004

NUNES, Daniele Gonçalves; SILVA, Demetrius David; MATOS, Antônio Teixeira. Índice de Qualidade da Água em trechos do rio Turvo Sujo, Viçosa-MG. *Revista Engenharia na Agricultura-Revang*, v. 19, n. 5, p. 459-468, 2011.

PARROTTA, Jonh. Restoring biodiversity and forest ecosystem services in degraded tropical landscapes. In: Koizumi, Toru *et al* (eds). The role of forest biodiversity in the sustainable use of ecosystem goods and services in agro-forestry, fisheries, and forestry, Proceedings of an international symposium for the Convention on Biological Diversity, Waseda University, Tokyo, April 26-28, 2010. Forestry and Forest Products Research Institute, Ibaraki, Japan, 106 pp. 2010. p. 53-61.

QUEREJETA, José Ignacio; ROLDAN, Antônio; ALBALADEJO, Juan; VICTOR, Castillo. Soil physical properties and moisture content affected by sitepreparation in the afforestation of a semiarid rangeland. *Soil Science Society of America Journal*, v. 64, n. 6, p. 2087-2096, 2000.

RUWANZA, Sheunesu; GAERTNER, Mirijam; RICHARDSON, David M; ESLER, Karen J. Repelência à água do solo em sistemas ribeirinhos invadidos por *Eucalyptus camaldulensis*: uma perspectiva de restauração da Província do Cabo Ocidental, África do Sul. *Geoderma*, v. 200-201, p. 9-17, 2013.

ĐŪMANE, Sandra; KUNDA, Iлона; KNICKEL, Karlheinz; STRAUSS, Agnes; TISENKOPFS, Talis; RIOS, Ignacio des los Rios; RIVERA, Maria; CHEBACH, Tzruya; ASHKENAZY, Amit. Local and farmers' knowledge matters! How integrating informal and formal knowledge enhances sustainable and resilient agriculture. *Journal of Rural Studies*, v. 59, p. 232-241, 2018.

SALEMI, Luiz Felipe; GROppo, Juliano Daniel; TREVISAN, Rodrigo; MORAES, Jorge Marcos; FERRAZ, Silvio Frosini de Barro; VILLANI, João Paulo; DUARTE-NETO, Paulo José; MARTINELLI, Luiz Antonio. Land-use change in the Atlantic rainforest region: Consequences for the hydrology of small catchments. *Journal of Hydrology*, v. 499, p. 100–109, 2013.

TAMBOSI, Leandro Reverberi; VIDAL, Mariana Morais; FERRAZ, Silvio Frosini de Barros; METZGER, Jean Paul. Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. *Estudos Avançados*, v. 29, n. 84, p. 151-162, 2015.

TARRASÓN, D; RAVERA, F; REED, M. S; DOUGILL, A. J; GONZALEZ, L. Land degradation assessment through an ecosystem services lens: Integrating knowledge and methods in pastoral semi-arid systems. *Journal of Arid Environments*, v. 124, p. 205-213, 2016.

TEIXEIRA, Heitor Mancini; VERMUE, Ardjan J.; CARDOSO, Irene Maria; CLAROS, Marielos Peña; BIANCHI, Felix J. J. A. Farmers show complex and contrasting perceptions on ecosystem services and their management. *Ecosystem Services*, v. 33, p. 44-58, 2018.

TESFAYE, Abonesh; BROUWER, Roy; ZAAG, Pieter van der; NEGATU, Workneh. Assessing the costs and benefits of improved land management practices in three watershed areas in Ethiopia. *International Soil and Water Conservation Research*, v. 4, n. 1, p. 20-29, 2016.

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 4, 2010.

UDDIN, Kabir; MURTHY, M. S.R.; WAHID, Shahriar M.; MATIN, Mir A. Estimation of soil erosion dynamics in the Koshi basin using GIS and remote sensing to assess priority areas for conservation. *PloS One*, v. 11, n. 3, p. e0150494, 2016.

RESENDE, S. B.; RESENDE, Mauro. Solos dos Mares de Morros: ocupação e uso. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). O solo nos Grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento Sustentado. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; UFV, DPS, 1996. p. 261–288.

VANCAMPENHOUT, Karen; NYSSSEN, Jan; GEBREMICHAEL, Desta; DECKERS, Jozef; POESEN, Jean; HAILE, Mitiku; MOEYERSONS, Jan. Stone bunds for soil conservation in the northern Ethiopian highlands: Impacts on soil fertility and crop yield. *Soil and Tillage Research*, v. 90, n. 1-2, p. 1-15, 2006.

VASCONCELOS, Vitor Vieira. O que mantém as águas fluindo em nossos rios? *Applied Water Science*, v.7, p.1579-1593, 2017.

VÖRÖSMARTY, CJ; MCLNTYRE, PB; GESSNER, MO; DUDGEON, D; PRUSEVICH, A; GREEN, P; GLIDDEN, S; BUNN, SE; SULLIVAN, CA; REIDY LIERMANN, C; DAVIES, PM. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, v. 467, n. 7315, p. 555, 2010.

WEI, Wei; CHEN, Die; WANG, Lixin; DARYANTO, Stefani; CHEN, Liding; YU, Yang; LU, Yonglong; SUN, Ge; FENG, Tianjiao. Global synthesis of the classifications, distributions, benefits and issues of terracing. *Earth-Science Reviews*, v. 159, p. 388-403, 2016.

YAN, Qinghong; LEI, Tingwu; YUAN, Cuiping; LEI, Qixiang; YANG, Xiusheng; ZHANG, Manliang; SU, Guangxu; AN, Leping. Effects of watershed management practices on the relationships among rainfall, runoff, and sediment delivery in the hilly-gully region of the Loess Plateau in China. *Geomorphology*, v. 228, p. 735-745, 2015.

ZHANG, Handan; WEI, Wei; CHEN, Liding; WANG, Lixin. Effects of terracing on soil water and canopy transpiration of *Pinustabulaeformis* in the Loess Plateau of China. *Ecological Engineering*, v. 102, p. 557-564, 2017.

Submetido em: 16/03/2021 Aceito em: 20/09/2021.